

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-098607

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

B60L 7/20
B60K 17/04
B60K 41/04
B60L 3/00
B60L 11/12
B60L 11/14
F02D 29/02

(21)Application number : 09-256468

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 22.09.1997

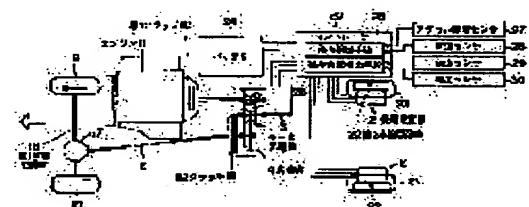
(72)Inventor : TAKEDA NOBUAKI

(54) HYBRID ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the running stability of a hybrid electric vehicle by selecting an optimum one out of a plurality of running drive conditions, in accordance with the running condition of the car.

SOLUTION: A motor generator 13 is linked to an engine 11 via the medium of a first clutch 12, and arranging a two-speed transmission 14 between the engine 11 and the motor generator 13 a first wheel drive shaft 18 is linked via the medium of a second clutch 15. While, a second wheel drive shaft 22 is linked to a generator-motor 21, and a battery 24 is connected to the motor-generator 13 and the generator-motor 21 via a controller 20, and the controller 20 performs control on the basis of the running load of a car and the residual capacity of a battery 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3173436

[Date of registration] 30.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-98607

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51)Int.Cl.^a
B 60 L 7/20
B 60 K 17/04
41/04
B 60 L 3/00
11/12

識別記号

F I
B 60 L 7/20
B 60 K 17/04
41/04
B 60 L 3/00
11/12

G

N

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-256468

(71)出願人 000006286

(22)出願日 平成9年(1997)9月22日

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 武田 信章

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

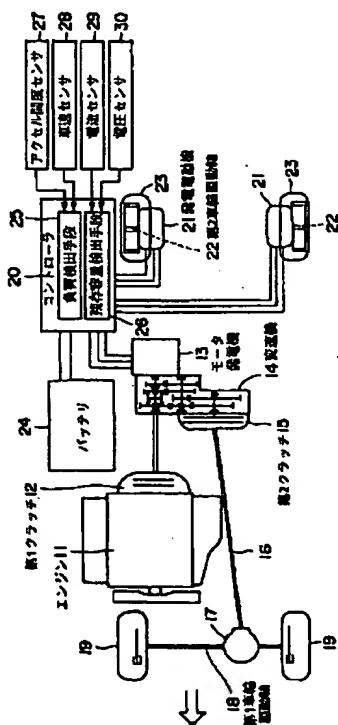
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

(54)【発明の名称】ハイブリッド電気自動車

(57)【要約】

【課題】ハイブリッド電気自動車において、車両の走行条件に合わせて複数の走行駆動状態の中から最適なものを選択することで走行安定性の向上を図る。

【解決手段】エンジン11に第1クラッチ12を介してモータ発電機13を連結し、エンジン11とモータ発電機13との間に2段変速機14を配設して第2クラッチ15を介して第1車輪駆動軸18を連結する一方、発電電動機21に第2車輪駆動軸22を連結し、モータ発電機13と発電電動機21にコントローラ20を介してバッテリ24を接続し、コントローラ20が車両の走行負荷とバッテリ24の残存容量に基づいて制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも第1車輪駆動軸と第2車輪駆動軸とを有して電気動力と機械動力をを利用して走行可能なハイブリッド電気自動車において、機械動力を発生するエンジンと、該エンジンによって駆動されて発電する発電機と、該発電機で発電された電力を蓄積するバッテリと、前記エンジンと前記発電機との間に配設されて前記機械動力を前記発電機側動力と前記第1車輪駆動軸側動力とに分割可能であると共に前記機械動力を少なくとも2段階に変速して前記第1車輪駆動軸に伝達する変速機と、該変速機と前記第1車輪駆動軸との間で選択的に前記機械動力を伝達する機械動力伝達用クラッチと、前記第2車輪駆動軸に接続されて該第2車輪駆動軸を前記バッテリの電力で駆動する機能を有すると共に該第2車輪駆動軸からの動力によって発電する機能を有する発電電動機と、前記発電機と前記変速機と前記機械動力伝達用クラッチと前記発電電動機とを作動制御することで前記エンジンを発電機駆動専用として稼働させて前記発電電動機が前記第2車輪駆動軸を駆動する第1駆動状態と前記エンジンが少なくとも前記第1車輪駆動軸を駆動して前記発電電動機が前記第2車輪駆動軸を駆動する第2駆動状態とを切換制御可能な切換制御手段とを具え、該切換制御手段は前記第1駆動状態のときは前記変速機を高速側に切り換え、前記第2駆動状態のときは該変速機を低速側に切り換えることを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッド電気自動車において、車両の走行負荷を検出する負荷検出手段を設け、前記第1駆動状態のときに、該負荷検出手段が検出した走行負荷が予め設定された所定負荷以上になると、前記切換制御手段は前記変速機を低速側とし、且つ、前記第2駆動状態に切り換えることを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【請求項3】 請求項1記載のハイブリッド電気自動車において、前記バッテリの残存容量を検出する残存容量検出手段を設け、前記第1駆動状態のときに、該残存容量検出手段が検出した残存容量が予め設定された所定容量以下になると、前記切換制御手段は前記変速機を低速側とし、且つ、前記エンジンが前記発電機及び第1車輪駆動軸を駆動して前記発電電動機が前記第2車輪駆動軸を駆動する第3駆動状態に切り換えることを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バッテリに蓄電された電力と発電機が発電した電力を選択的に使用して電動機を駆動し、この電動機によって車輪を駆動回転させて走行するハイブリッド電気自動車に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、地球環境の問題から排気ガスの発

生を抑制するような、例えば、ハイブリッド電気自動車の実用化が望まれており、特に、環境問題の厳しい都市内の配送作業を行うトラックへの適用が望まれている。このハイブリッド電気自動車は原動機及び発電機、バッテリ、電動機などを搭載しており、このバッテリに蓄電された電力、あるいは、原動機が駆動することで発電機が発電する電力を選択的に使用し、この電力によって電動機を駆動し、この電動機の出力軸に駆動連結された駆動輪を回転駆動することで車両を走行させるものである。

【0003】即ち、バッテリには予め走行に必要な電力が蓄電されており、このバッテリを用いた走行では、バッテリの電力がモータコントローラに制御されて走行用モータに供給され、この走行用モータが回転駆動することで駆動輪が回転し、電気自動車を走行することができる。そして、バッテリに蓄電された電力が減少すると、エンジンを駆動し、発電機コントローラを制御して発電機を作動させることで、発電機が発電した電力をバッテリに蓄電しながら、モータコントローラが制御して走行用モータに供給し、この走行用モータが回転駆動することで駆動輪が回転し、電気自動車を走行することができる。

【0004】また、このハイブリッド電気自動車において、車両の走行負荷が大きくなったり、バッテリの蓄電容量が著しく減少したときに、原動機がその機械動力によって直接駆動輪を回転駆動することで車両を走行させるものがある。このようなハイブリッド電気自動車としては、例えば、特開平8-237806号公報に開示されたものがある。

【0005】この公報に開示されたハイブリッド電気自動車では、原動機によって駆動回転する軸部材に第1のモータジェネレータを接続すると共に、クラッチ機構を介して第1の車輪駆動軸を連結する一方、第2のモータジェネレータに第2の車輪駆動軸を連結し、制御手段によって原動機、第1、第2のモータジェネレータ、クラッチ機構を制御している。従って、定常運転では、クラッチ機構が断状態であって、原動機によって第1のモータジェネレータが発電して蓄電する一方、バッテリの蓄電電力によって第2のモータジェネレータが第2の車輪駆動軸を回転駆動する。そして、車両の走行負荷が大きくなったり、バッテリの残存容量が少なかつたりすると、クラッチ機構を接状態とし、原動機によって第1の車輪駆動軸を直接回転駆動する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この従来のハイブリッド電気自動車にあっては、原動機の軸部材はクラッチ機構を介して第1の車輪駆動軸に連結されているが、このクラッチ機構と第1の車輪駆動軸との間にはカウンタドリブンギヤ列が介装されている。そして、このカウンタドリブンギヤ列は固定1段式であり、このギ

ヤ比は定常走行に適したものとなっている。そのため、車両が急な登坂路に至った場合、第1の車輪駆動軸は原動機から大きなトルクを得ることができず、車両は所望の速度で走行することができずに登坂が困難となったり、原動機に負荷が作用してノッキンギを発生したり、停止してしまう虞がある。また、この急な登坂路が連続した場合、バッテリの蓄電容量が不十分となり、バッテリを大容量化せざるを得ず、大型化してしまうという問題がある。

【0007】本発明はこのような問題を解決するものであって、車両の走行条件に合わせて複数の走行駆動状態の中から最適なものを選択することで走行安定性の向上を図ったハイブリッド電気自動車を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するための請求項1の発明のハイブリッド電気自動車では、機械動力を発生するエンジンに発電機を接続し、この発電機にバッテリを接続し、エンジンと発電機との間に機械動力を発電機側動力と第1車輪駆動軸側動力とに分割可能であると共に機械動力を少なくとも2段階に変速して第1車輪駆動軸に伝達する変速機を配設し、この変速機と第1車輪駆動軸との間で選択的に機械動力を伝達する機械動力伝達用クラッチを設け、第2車輪駆動軸にこの第2車輪駆動軸をバッテリの電力で駆動する機能を有すると共に第2車輪駆動軸からの動力によって発電する機能を有する発電電動機を接続し、発電機と変速機と機械動力伝達用クラッチと発電電動機とを作動制御することでエンジンを発電機駆動専用として稼働させて発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第1駆動状態とエンジンが少なくとも第1車輪駆動軸を駆動して発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第2駆動状態とを切換制御可能な切換制御手段を設け、この切換制御手段は第1駆動状態のときは変速機を高速側に切り換え、第2駆動状態のときは低速側に切り換えるようにしてある。

【0009】従って、切換制御手段は、機械動力伝達用クラッチを断状態としてエンジンの機械動力を発電機のみに伝達して発電させると共に発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第1駆動状態のときは、変速機を高速側に切り換えることで、発電機はエンジンの駆動によって効率的に発電し、発電電動機によって第2車輪駆動軸を安定して回転できる一方、機械動力伝達用クラッチを接状態としてエンジンの機械動力を第1車輪駆動軸に伝達して駆動すると共に発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第2駆動状態のときは、変速機を低速側に切り換えることで、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となり、車両は登坂路であっても確実に安定した走行が可能となる。

【0010】また、請求項2の発明のハイブリッド電気自動車では、車両の走行負荷を検出する負荷検出手段を

設け、第1駆動状態のときに、この負荷検出手段が検出した走行負荷が予め設定された所定負荷以上になると、切換制御手段は変速機を低速側として第2駆動状態に切り換えるようにしてある。従って、車両が登坂路を走行して出力が不十分であったときには、走行負荷が所定負荷以上になるため、ここで変速機を低速側で第2駆動状態に切り換えられることとなり、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となり、車両は登坂路であっても確実に安定した走行が可能となる。

【0011】更に、請求項3の発明のハイブリッド電気自動車では、バッテリの残存容量を検出する残存容量検出手段を設け、第1駆動状態のときに、この残存容量検出手段が検出した残存容量が予め設定された所定容量以下になると、切換制御手段は変速機を低速側とし、且つ、エンジンが発電機及び第1車輪駆動軸を駆動して発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第3駆動状態に切り換えるようにしてある。従って、バッテリの充電容量が低くなっているときには、変速機を低速側で、且つ、第3駆動状態に切り換えられることとなり、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となると共に、発電機はエンジンの駆動によって発電し、発電電動機によって第2車輪駆動軸を安定して回転でき、車両は登坂路であっても確実に安定した走行が可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】図1に本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車の概略構成、図2に本実施形態のハイブリッド電気自動車による走行状態の表を示す。

【0014】本実施形態のハイブリッド電気自動車において、図1に示すように、機械動力を発生するエンジン11の出力軸には第1クラッチ12を介してモータ発電機13が駆動連結されおり、第1クラッチ12が接状態のとき、このエンジン11によってモータ発電機13を駆動して発電することができる。エンジン11とモータ発電機13との間には変速機14が配設されており、この変速機14には機械動力伝達用クラッチとしての第2クラッチ15を介して出力軸16が連結され、この出力軸16の先端部にはデファレンシャルギヤ17を介して第1車輪駆動軸18が連結され、この第1車輪駆動軸18の両端部に前輪19が装着されている。この変速機14はエンジン11の機械動力をモータ発電機13と第2クラッチ15及び出力軸16を介して第1車輪駆動軸18とに分割して伝達可能であると共に、この機械動力を高速側と低速側の2段階に変速して大小2つの駆動力を第1車輪駆動軸18に伝達することができる。

【0015】切換制御手段として機能するコントローラ

20はモータ発電機13を介してエンジン11や変速機14や各クラッチ12, 15等に接続されており、エンジン11の駆動停止、モータ発電機13の作動（モータ機能と発電機能の切換）、変速機14における高速側と低速側との変速操作、各クラッチ12, 15の接続と断切の切換操作を制御することができる。また、コントローラ20には2つの発電電動機21が接続されており、各発電電動機21の第2車輪駆動軸22にはそれぞれ後輪23が装着されている。そして、このコントローラ20にはバッテリ24が接続されており、このバッテリ24に蓄電された電力（電気動力）によってモータ発電機13や発電電動機21を駆動することができる一方、モータ発電機13や発電電動機21が発電した電力をバッテリ24に蓄積することができる。

【0016】また、コントローラ20は車両の負荷を検出する負荷検出手段25とバッテリ24の電力の残存容量を検出する残存容量検出手段26を有している。そして、負荷検出手段25にはアクセル開度センサ27と車速センサ28が接続されており、この負荷検出手段25はアクセル開度センサ27が検出したアクセル開度と車速センサ28が検出した車速に基づいて車両の負荷を求めることができる。また、残存容量検出手段26には電流センサ29と電圧センサ30が接続されており、この残存容量検出手段26は電流センサ29が検出したバッテリ24の電流値と電圧センサ30が検出したバッテリ24の電圧値に基づいてバッテリ残存容量を求めることができる。そして、コントローラ20はこの残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量に基づいて、エンジン11とモータ発電機13と変速機14と各クラッチ12, 15と各発電電動機21等を制御することで、車両をバッテリ走行状態とハイブリッド走行状態に切り換えることができる。

【0017】このバッテリ走行状態とは、バッテリ24の残存容量が十分であるときに、エンジン11を停止状態とし、モータ発電機13によって第1車輪駆動軸18を回転駆動したり、発電電動機21によって第2車輪駆動軸22を回転駆動したり、あるいは、両車輪駆動軸18, 22を回転駆動したりして車両が走行するものである。一方、ハイブリッド走行状態とは、バッテリ24の残存容量が十分でないときに、エンジン11を駆動し、得られた機械動力によって第1車輪駆動軸18を回転駆動したり、モータ発電機13を駆動して発電させ、その発電で得られた電力をバッテリ24に蓄電しながら、発電電動機21によって第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両が走行するものである。

【0018】そして、このハイブリッド走行状態では、コントローラ20が負荷検出手段25による車両の走行負荷と残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量に基づいて、モータ発電機13と変速機14と各クラッチ12, 15と各発電電動機21を制御する

ことで、第1駆動状態としてのシリーズ走行状態と、第2駆動状態としてのパラレル走行状態と、第3駆動状態としてのシリーズパラレル融合走行状態とに切り換えることができる。

【0019】このシリーズ走行状態とは、バッテリ24の残存容量が十分でなく、車両の走行負荷が中低領域にあったときに、エンジン11の機械動力によってモータ発電機13を発電させ、その発電で得られた電力をバッテリ24に蓄電しながら、発電電動機21によって第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両が走行するものである。一方、パラレル走行状態とは、エンジン11の機械動力によって変速機14を介して第1車輪駆動軸18を回転駆動すると共に、バッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21によって第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両が走行するものである。また、シリーズパラレル融合走行状態とは、エンジン11の機械動力によってモータ発電機13を発電せながら、変速機14を介して第1車輪駆動軸18を回転駆動すると共に、その発電で得られた電力をバッテリ24に蓄電しながら、発電電動機21によって第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両が走行するものである。

【0020】ここで、本実施形態のハイブリッド電気自動車において、各種の車両走行状態に応じたコントローラ20の制御について、図2の表に基づいて説明する。

【0021】①. バッテリ走行

① 通常発進

車両の通常発進時、負荷検出手段25による車両の走行負荷は中低領域であり、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量は十分（高）であるとき、エンジン11を停止し、第2クラッチ15を断続状態とし、モータ発電機13を停止する一方、バッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで、後輪23のみの駆動によって車両を発進させる。

【0022】② 急発進

車両の急発進時、負荷検出手段25による車両の走行負荷が高領域となるため、エンジン11は停止したまま、第2クラッチ15を接続状態とし、バッテリ24の電力によってモータ発電機13を駆動し、このモータ電動機13が第1車輪駆動軸18を回転駆動することで前輪19を駆動すると共に、バッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで後輪23を駆動し、四輪駆動によって車両を発進させる。

【0023】③ 回生ブレーキ

車両の降坂時には、エンジン11及びモータ発電機13を停止状態とし、発電電動機21を発電用として使用することで、発電電動機21が発電した電力をバッテリ24に蓄電する。

【0024】④ ハイブリッド走行（中低速）

① 通常走行1

車両の通常走行時、負荷検出手段25による車両の走行負荷は中低領域であり、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が半分（中）であるとき、エンジン11を駆動し、第1クラッチ12を接状態として第2クラッチ15を断状態と共に変速機14を高速側（H）とし、エンジン11の機械動力によってモータ発電機13を発電させてバッテリ24に蓄電する一方、このバッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで、後輪23のみの駆動によって車両を走行させる（シリーズ走行状態）。

【0025】② 通常走行2

車両の通常走行時に、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が十分でなくなる（低）と、エンジン11を駆動状態のまま、第1クラッチ12及び第2クラッチ15を接状態と共に変速機14を低速側（L）に切り換え、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を駆動すると共に、この機械動力によってモータ発電機13を発電させてバッテリ24に蓄電する一方、このバッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで後輪23を駆動し、四輪駆動によって車両を走行させる（シリーズパラレル融合走行状態）。

【0026】③ 連続登坂1

車両の連続登坂時、負荷検出手段25による車両の走行負荷が高領域であり、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が半分（中）であるとき、エンジン11を駆動とし、第1クラッチ12及び第2クラッチ15を接状態と共に変速機14を低速側（L）に切り換え、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を大きな駆動力で駆動すると共に、バッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで後輪23を駆動し、四輪駆動によって車両を走行させる（パラレル走行状態）。

【0027】④ 連続登坂2

車両の連続登坂時に、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が十分でなくなる（低）と、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を大きな駆動力で駆動する一方、発電電動機21を停止してバッテリ24に蓄積された電力の減少を防止し、前輪19のみの駆動によって車両を走行させる（エンジン走行状態）。

【0028】⑤ 回生ブレーキ

車両の降坂時には、エンジン11をアイドル回転とし、

モータ発電機13及び発電電動機21を発電用として使用することで、モータ発電機13及び発電電動機21が発電した電力をバッテリ24に蓄電する。

【0029】③ ハイブリッド走行（高速）

① 平坦路走行

平坦路における車両の高速走行時、負荷検出手段25による車両の走行負荷は中低領域であり、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が半分以下（中低）になると、エンジン11を駆動状態し、第1クラッチ12及び第2クラッチ15を接状態と共に変速機14を高速側（H）に切り換え、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を高速回転駆動と共に、この機械動力によってモータ発電機13を発電させてバッテリ24に蓄電し、前輪19のみの駆動によって車両を走行させる（シリーズパラレル融合走行状態）。

【0030】② 登坂路走行

登坂路における車両の高速走行時には、負荷検出手段25による車両の走行負荷が高領域となるため、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を高速回転駆動し、モータ発電機13を停止してバッテリ24に蓄積された電力の減少を防止し、前輪19のみの駆動によって車両を走行させる（エンジン走行状態）。

【0031】③ 急登坂路走行1

急登坂路における車両の高速走行時には、負荷検出手段25による車両の走行負荷が高領域であり、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が半分（中）のとき、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を高速回転駆動すると共に、バッテリ24の電力によって発電電動機21を駆動し、この発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動することで後輪23を駆動し、四輪駆動によって車両を走行させる（パラレル走行状態）。

【0032】④ 急登坂路走行2

急登坂路における車両の高速走行時に、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量が半分以下（低）になると、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を高速回転駆動し、モータ発電機13を停止してバッテリ24に蓄積された電力の減少を防止し、前輪19のみの駆動によって車両を走行させる（エンジン走行状態）。

【0033】⑤ 回生ブレーキ

車両の降坂路における車両の高速走行時には、エンジン11をアイドル回転とし、モータ発電機13及び発電電動機21を発電用として使用することで、モータ発電機13及び発電電動機21が発電した電力をバッテリ24に蓄電する。

【0034】3. ハイブリッド走行（非常）

① 発進

モータ発電機13や発電電動機21が異常をきたしたときの車両発進時、負荷検出手段25と残存容量検出手段26の検出結果に関係なく、エンジン11を駆動し、第1クラッチ12を半クラッチとして機械動力を変速機14（低速側L）にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を回転駆動し、前輪19のみの駆動によって車両を発進させる（エンジン走行状態）。

② 走行

異常発生時の走行は、エンジン11の機械動力を第1クラッチ12及び変速機14（低速側L）にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動することで前輪19を回転駆動し、前輪19のみの駆動走行となる（エンジン走行状態）。

【0035】このように本実施形態にあっては、エンジン11に第1クラッチ12を介してモータ発電機13を連結し、エンジン11とモータ発電機13との間に2段変速機14を配設して第2クラッチ15を介して第1車輪駆動軸18を連結する一方、発電電動機21に第2車輪駆動軸22を連結し、モータ発電機13と発電電動機21にコントローラ20を介してバッテリ24を接続してある。従って、コントローラ20は、負荷検出手段25による車両の走行負荷が中低領域で、残存容量検出手段26によるバッテリ24の電力の残存容量は中程度であるときには、エンジン11の機械動力をモータ発電機13を駆動して発電用として使用し、発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両を走行させている。そして、車両の走行負荷が高領域になったり、電力の残存容量が十分でなくなると、第1クラッチ12及び第2クラッチ15を接状態と共に変速機14を低速側（L）に切り換え、エンジン11の機械動力を変速機14にて第1車輪駆動軸18に伝達して回転駆動すると共に、機械動力によってモータ発電機13を発電させてバッテリ24に蓄電する一方、発電電動機21が第2車輪駆動軸22を回転駆動して車両を走行させている。

【0036】そのため、車両が登坂路などを走行して走行負荷が高くなったときには、変速機14にてギヤ比を低速側に切り換えることで、大きなトルクを得て車両は安定して走行できる。また、バッテリ24の電力の残存容量が十分でなくなったときには、エンジン11の機械動力によって第1車輪駆動軸18を回転駆動すると共にモータ発電機13を発電させてバッテリ24に蓄電することとなり、バッテリ24の蓄電量の減少を抑制して車両は安定して走行できる。従って、モータ発電機13や発電電動機21の容量を小さくすることができ、小型化、軽量化、低コスト化が可能となる。

【0037】なお、上述した本実施形態のハイブリッド電気自動車にあっては、変速機14を高速側（H）と低速側（L）の2段切換としたが、これに限らず、3段切

換や4段切換としてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上、実施形態において詳細に説明したように請求項1の発明のハイブリッド電気自動車によれば、エンジンを発電機駆動専用として稼働させて発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第1駆動状態と、エンジンが少なくとも第1車輪駆動軸を駆動して発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第2駆動状態とを切換制御可能とし、第1駆動状態のときは変速機を高速側に切り換え、第2駆動状態のときは低速側に切り換えるようにしたので、第1駆動状態のときは変速機を高速側に切り換えることで、発電機はエンジンの駆動によって効率的に発電し、発電電動機によって第2車輪駆動軸を安定して回転できる一方、第2駆動状態のときは変速機を低速側に切り換えることで、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となり、車両は登坂路であっても確実に安定した走行が可能となる。その結果、車両の走行条件に合わせて複数の走行駆動状態の中から最適なものを選択することで走行安定性の向上を図ることができる。

【0039】また、請求項2の発明のハイブリッド電気自動車によれば、車両の走行負荷を検出する負荷検出手段を設け、第1駆動状態のときに、この負荷検出手段が検出した走行負荷が予め設定された所定負荷以上になると、切換制御手段は変速機を低速側として第2駆動状態に切り換えるようにしたので、車両が登坂路を走行して出力が不十分であったときには、走行負荷が所定負荷以上になるため、ここで変速機を低速側で第2駆動状態に切り換えられることとなり、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となり、車両は登坂路であっても確実に安定して走行することができる。

【0040】また、請求項3の発明のハイブリッド電気自動車によれば、バッテリの残存容量を検出する残存容量検出手段を設け、第1駆動状態のときに、この残存容量検出手段が検出した残存容量が予め設定された所定容量以下になると、切換制御手段は変速機を低速側とし、且つ、エンジンが発電機及び第1車輪駆動軸を駆動して発電電動機が第2車輪駆動軸を駆動する第3駆動状態に切り換えるようにしたので、バッテリの充電容量が低くなつて残存容量が予め設定された所定容量以下になったときには、変速機を低速側で且つ、第3駆動状態に切り換えられることとなり、第1車輪駆動軸はエンジンから大きな駆動力を得て安定した回転が可能となると共に、発電機はエンジンの駆動によって発電し、発電電動機によって第2車輪駆動軸を安定して回転でき、車両は登坂路であっても確実に安定して走行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車の概略構成図である。

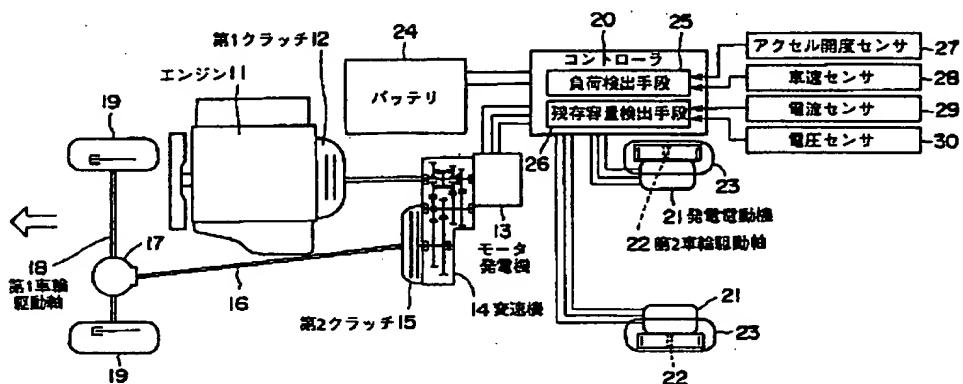
【図2】本実施形態のハイブリッド電気自動車による走行状態の表である。

【符号の説明】

- 1 1 エンジン
- 1 2 第1クラッチ
- 1 3 モータ発電機
- 1 4 変速機
- 1 5 第2クラッチ（機械動力伝達用クラッチ）
- 1 8 第1車輪駆動軸
- 2 0 コントローラ

- 2 1 発電電動機
- 2 2 第2車輪駆動軸
- 2 4 バッテリ
- 2 5 負荷検出手段
- 2 6 残存容量検出手段
- 2 7 アクセル開度センサ
- 2 8 車速センサ
- 2 9 電流センサ
- 3 0 電圧センサ

【図1】



【図2】

		走行負荷	バッテリ残存容量	エンジン	第1クラッチ	変速機	第2クラッチ	モータ発電機	発電電動機
1.バッテリ走行	①通常発進 ②急発進 ③回生ブレーキ	中、低 高 一	高 高 高	停止 停止 停止	— — —	N N N	断 接	停止 M —	M M G
2.ハイブリット走行 (中低速)	①通常走行1 ②通常走行2 ③連続登坂1 ④連続登坂2 ⑤回生ブレーキ	中、低 中、低 高 高 一	中 低 中 低 中、低	発電走行、発電走行 走行 アイドル	接 接 接 接 断、接	H L L L —	断 接 接 接 接	G G — G G	M M — — G
3.ハイブリット走行 (高速走行)	①平坦路走行 ②登坂路走行 ③急登坂路走行1 ④急登坂路走行2 ⑤回生ブレーキ	中、低 高 高 高 一	中、低 中、低 中 低 中、低	走行、発電走行 走行 走行 走行 アイドル	接 接 接 接 接	H H H H H	接 接 接 接 接	G — — — G	— — M — G
4.ハイブリット走行 (非常走行)	①発進 ②走行	中、低 中、低	— —	走行 走行	半クラッチ接	L L	接 接	— —	— —

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D